

Entre hilos y números: Etnomatemática en la confección de chinchorros y bolsos

Between threads and numbers: Ethnomathematics in the crafting of chinchorros and bolsos

Yadira Paola Loaiza Gaona¹

Brayhan Andres Ortiz Ballesteros²

Jhonatan Flover Gomez Espitia³

Resumen

Este artículo analiza la Etnomatemática presente en la fabricación artesanal de chinchorros y bolsos en los Llanos Orientales de Colombia. El objetivo principal es documentar y analizar estos conocimientos matemáticos implícitos, resaltando su valor en la creación de patrones y técnicas de tejido. Para ello se abordó una investigación con un enfoque cualitativo y etnográfico, haciendo uso de observación directa y entrevistas semiestructuradas con tres tejedores locales. El problema de investigación se centra en cómo los conceptos matemáticos, como simetría, proporción y geometría, son usados por los artesanos de forma intuitiva en sus prácticas textiles, representando un conocimiento tradicional que vincula la matemática con el patrimonio cultural. Las implicaciones culturales de este estudio destacan la necesidad de valorar y preservar estos saberes tradicionales como parte del legado cultural de la región. La investigación muestra que la integración de conocimientos etnomatemáticos en la educación podría enriquecer la enseñanza de la matemática al usarla en contextos prácticos y culturales promoviendo así un aprendizaje más contextualizado que refuerce la identidad y los saberes ancestrales en las aulas. Los resultados indican que los tejedores aplican principios de simetría axial y radial, conteo, multiplicación y proporciones geométricas para estructurar sus diseños y la estética de cada pieza. Este conocimiento se transmite de generación en generación y refleja una matemática empírica que sostiene y preserva la identidad cultural de la región.

Palabras clave: conteo, simetría, Etnomatemática, tejidos, artesanía, geometría, patrones culturales.

Abstract

This article analyzes the Ethnomathematics present in the artisanal manufacture of hammocks and bags in the Eastern Plains of Colombia. The main objective is to document and analyze this implicit mathematical knowledge, highlighting its value in the creation of patterns and weaving techniques, where research was undertaken with a qualitative and ethnographic approach, using direct observation and semi-structured interviews with three local weavers. The research problem focuses on how mathematical concepts, such as symmetry, proportion and geometry, are used by artisans intuitively in their textile practices, representing traditional knowledge that links mathematics with cultural heritage. The cultural implications of this study highlight the need to value and preserve this traditional knowledge as part of the legacy. The research shows that the integration of ethnomathematical knowledge in

¹Estudiante de Licenciatura en Matemáticas, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. yploaiza@unillanos.edu.co

² Estudiante de Licenciatura en Matemáticas, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. brayhan.ortiz@unillanos.edu.co

³ Estudiante de Licenciatura en Matemáticas, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. jhonatan.gomez@unillanos.edu.co

education could enrich the teaching of mathematics by using it in practical and cultural contexts, thus promoting more contextualized learning that reinforces identity and ancestral knowledge in the classrooms. The results indicate that weavers apply principles of axial and radial symmetry, counting, multiplication and geometric proportions to structure their designs and the aesthetics of each piece. This knowledge is transmitted from generation to generation and reflects empirical mathematics, sustains and preserves the cultural identity of the region.

Key words: counting, symmetry, Ethnomathematics, weaving, craftsmanship, geometry, cultural patterns

1. INTRODUCCIÓN

La Etnomatemática estudia la relación entre las prácticas culturales y las matemáticas, en diversas culturas, donde se representa de manera implícita el uso de las matemáticas en las actividades diarias de estos grupos sociales, como en los tejidos artesanales, las construcciones y el arte, entre otros. La presente investigación se basó en el estudio de tejidos artesanales como los son los chinchorros y bolsos tradicionales, piezas de gran valor cultural que esconden una riqueza ancestral e intrínsecamente relacionan la matemática desde sus conceptos e incluso sus patrones geométricos.

Las prácticas de estas culturas en los tejidos artesanales, tienen una implicación más amplia que solo una simple labor manual, pues también representan un conocimiento ancestral, una cultura única que enriquece la historia y los valores culturales promovidos por las comunidades de la Orinoquia colombiana. Estos tejidos evidencian la integración de diversos conceptos matemáticos y geométricos que los artesanos han utilizado de forma intuitiva, contribuyendo a la apreciación de la matemática como parte inherente de estas actividades culturales.

El interés fundamental de esta investigación consistió en revelar y documentar los conocimientos matemáticos presentes en estas costumbres culturales, comprendiendo los tejidos de chinchorros y bolsos tradicionales no solo como objetos artesanales, sino también como expresiones de conocimiento matemático aplicado y transmitido de generación en generación. Las matemáticas presentes en estas creaciones, no siempre se perciben como tales, sino que se establecen a raíz de la industria textil. Esto resalta una distinción en la documentación de las matemáticas que están implícitas en las técnicas artesanales, ya que hay escasez de investigaciones que examinen y registren estas prácticas desde la perspectiva Etnomatemática, a pesar de la abundancia geométrica y proporcional que existe en estos patrones. Así emerge la necesidad de conocer cómo se aplican los conceptos matemáticos y geométricos en los patrones y técnicas en la confección de chinchorros y bolsos artesanales elaborados por los tejedores de la región Orinoquía Colombia.

Al realizar este estudio, se pretendía evidenciar cómo los principios de proporción, simetría, figuras geométricas y patrones recurrentes se incorporan meticulosamente en cada tejido, proporcionando un acercamiento al saber matemático que se manifiesta en las creaciones de los artesanos. Involucrándose con un enfoque cualitativo que fusiona la observación directa y la entrevista semiestructurada con algunos artesanos de la zona, se profundizó en el conocimiento que poseen los artesanos sobre sus técnicas y el simbolismo detrás de cada patrón, ofreciendo un contexto cultural para la interpretación de los hallazgos matemáticos. Esta estrategia metodológica se llevó a cabo para garantizar una eficiente e integral relación entre este arte y los conceptos matemáticos subyacentes, logrando una comprensión profunda de los procesos creativos y los significados culturales y matemáticos que encierran estas obras artesanales.

Para lograr resultados más detallados y precisos el estudio se realizó en fases: En la primera fase, tuvo lugar una revisión teórica y bibliográfica, con la cual se buscaba realizar un análisis literario sobre Etnomatemática, patrones geométricos en los tejidos y reconocer sus antecedentes históricos. Para la segunda fase, se implementó el trabajo de campo (la observación directa con el artesano) que llevó a la realización de encuestas, entrevistas semiestructuradas para entender la perspectiva de los patrones, las relaciones con las matemáticas, y la forma en que estos saberes aprendidos y transmitidos. Finalmente, en la tercera fase, se buscó analizar los patrones y conceptos matemáticos presentes en los chinchorros y bolsos, para establecer algunos conceptos en la geometría como secuencias y simetrías.

Asimismo, el estudio permitió analizar y comprender la relación entre las técnicas artesanales utilizadas por los tejedores y los conceptos matemáticos y geométricos como la proporción, simetría y medidas, además de identificar las figuras o patrones comunes dentro del contexto cultural de estos tejidos.

1.1 Antecedentes históricos

La historia del tejido de bolsos y hamacas tiene su origen en un mito Wayúu, el cual narra cómo una “araña Waleker”, considerada la deidad del arte del tejido, fue la responsable de que las mujeres Wayúu aprendieran a tejer y de esta forma obtuvieron la habilidad de crear ciertos patrones complejos que son considerados como divinos y espirituales. El mito también narra cómo a las personas sin buen juicio, que son ociosas, malvadas y mentirosas les resulta imposible comprender

este tipo de técnicas (Epieyu, 2018). Los primeros registros de textiles se sitúan en el periodo precolombino donde (Calderón, 2016) describe los dibujos (pictogramas) como representaciones de la espiritualidad de estos pueblos, no vistos únicamente de una manera estética sino que debían comprenderse en relación con la identidad cultural y el arte. En este periodo se hacía uso de materiales presentes en la naturaleza tales como el algodón, con los cuales se fabricaban prendas de vestir y otros tipos de elementos que eran considerados fundamentales para la vida diaria.

Con la llegada de la colonización se mantuvo la identidad cultural y se vio influenciado el arte textil por la incorporación de nuevos materiales que poco a poco fueron introducidos en las prácticas artesanales. La expansión de la industria también jugó un papel importante en el cambio ya que los productos textiles adquirieron mayor visualización (Borrastero, 2015).

En el campo de las matemáticas, se han realizado investigaciones que muestran cómo el arte de tejer constituye un soporte para su estudio. Al ver cómo en esta práctica se presentan e introducen de manera instintiva ciertos conceptos matemáticos, resulta evidente que las matemáticas son esenciales en el arte de tejer. Muchos investigadores han mostrado cómo las matemáticas no se limitan a los libros escolares, fórmulas y ejercicios, sino que también se viven y se expresan en las costumbres cotidianas de muchas comunidades que lo practican sin tener un conocimiento claro de esta. Uno de los pioneros en este camino ha sido Ubiratán D'Ambrosio, quien en su trabajo de (2014) propuso entender las matemáticas informales como una forma de reconocer y valorar los distintos modos en que las culturas del mundo explican, comprenden y se relacionan con su entorno a través del pensamiento matemático.

Autores como Gerdes (2014) realizaron aportes fundamentales al estudiar los patrones geométricos presentes en tejidos y cestería de comunidades africanas y sudamericanas. Esto nos muestra cómo detrás de la parte artística de estas comunidades, las matemáticas se encuentran de una manera abstracta, lo cual refleja la identidad de cada una de estas culturas y la diferencia de cómo entienden la geometría.

En Colombia, por ejemplo, Aroca (2009) propuso una metodología para enseñar geometría a partir del análisis de las mochilas arhuacas, las cuales están llenas de figuras tradicionales que no solo son decorativas, sino que reflejan estructuras geométricas cargadas de simetría y sentido cultural.

A través de este trabajo, se evidenció cómo la matemática está muy ligada a la cultura, creencias y concepción que tienen del mundo.

Otros estudios, como el de Trujillo, Miranda y De la Hoz (2018), profundizaron en los sistemas de medida utilizados por esta misma comunidad. Descubrieron que la comunidad arhuaca ha usado tipos de medidas no estandarizados, como la “cuarta” y el “jeme”, los cuales siguen siendo útiles para mantener su historia, sus tradiciones, además de permitir que la enseñanza de las matemáticas en el aula sea conectada con la vida real.

En la región Caribe, Araujo y Aroca (2024) estudiaron el uso del peso de mano en la cultura Wayuu. Este objeto, más allá de su función práctica, está cargado de sentido cultural. En su análisis, los autores muestran cómo este objeto es conveniente para la enseñanza de conceptos como peso, masa y equivalencia de una manera contextualizada para los estudiantes y familiares.

2. MARCO TEÓRICO

La etnomatemática es el estudio de cómo las culturas integran las matemáticas en sus costumbres y actividades diarias. D’Ambrosio (2014) la define como el conjunto de modos, estilos, artes y técnicas para explicar, aprender, conocer, lidiar en/con los ambientes naturales, sociales, culturales e imaginarios de una cultura. Es decir, todo un campo de estudio que explora la relación que existe entre las matemáticas y la cultura, esto gracias a grupos sociales que utilizan conceptos matemáticos en su vida cotidiana, por lo general los trabajos de investigación enfocados en la etnomatemática determina relaciones entre qué hacen estos grupos y por qué lo hacen. En este artículo, vamos a observar cómo encontramos las matemáticas en la creación de bolsos a crochet y chinchorros. Al momento de realizar estas artesanías no solo es importante tener una buena habilidad manual, sino que también mostrar conocimiento de patrones, medidas y simetría. Al conocerlas podemos apreciar aún más el ingenio y la creatividad que hay detrás de cada pieza hecha a mano. Así veremos la conexión entre las matemáticas, la cultura y el ingenio de los artesanos.

La simetría es un factor relevante en el trabajo de los tejedores, que aunque no lo sepan están haciendo uso de las matemáticas y transmitiendo cultura a través de sus artesanías. La simetría no solo contribuye en la estética del tejido, sino que también nos asegura que la estructura o los

patrones creados no queden deformes, para esto los artesanos hacen uso, por ejemplo, de la simetría axial, en la cual el artesano imagina una línea que pasa por la mitad del trabajo que va a realizar para así poder distribuir o saber cuántos puntos debe tejer o cuantas cuerdas en el caso de los chinchorros debe cruzar para crear el patrón que quiere plasmar en el trabajo. En cuanto a los bolsos tejidos en crochet o en la cestería, Rice (2020) muestra cómo la comunidad Yoruba en África, hace uso de la simetría radial en la cual ellos escogen un punto central y a partir de este se disponen a tejer. En muchas culturas la simetría expresa los valores culturales y la cosmovisión de la comunidad, a parte que también simboliza el equilibrio y el orden.

En los tejidos artesanales, el tamaño de los elementos debe ser proporcional para así mantener la coherencia visual; esto implica un conocimiento empírico de cómo las diferentes formas y tamaños afectan la percepción del diseño. La geometría en los tejidos se convierte en un transmisor de cultura, siendo fundamental en la creación de bolsos y tejidos, evidencia de ello son los patrones geométricos (los triángulos, espirales, etc) que han sido empleados en culturas como los Quechuas, Aymaras o Yoruba. En todos los casos, el uso de proporciones y escalas es vital.

En los Andes, la construcción de textiles por comunidades indígenas como los Quechuas y Aymaras revela el uso intrincado de patrones geométricos. Por ejemplo, la organización de los diseños de telares demuestra un conocimiento avanzado de simetría y repetibilidad, similar a lo que ocurre en el tejido de hamacas. El estudio explora cómo estas comunidades aplicaron conceptos de proporción y simetría en sus creaciones (D'Ambrosio, 2014).

Esta percepción de la etnomatemática también ha sido enriquecida por las ideas de Radford (2006, 2021), quien insiste en que los objetos matemáticos no son neutrales ni universales, sino que están profundamente mediados por la cultura. Él nos recuerda que las matemáticas se construyen con base en la memoria colectiva, los símbolos y los significados que cada comunidad les otorga.

Autores como Peña (2014) y Martínez (2012) destacan la importancia de integrar estas formas de hacer matemáticas en los currículos escolares. Para ellos, incluir las matemáticas propias de los pueblos originarios no solo enriquece el aprendizaje, sino que también contribuye a construir una educación que nos permite la interacción entre diversas expresiones culturales, a través del diálogo y el respeto verdaderamente intercultural donde se reconocen y valoran otros saberes como parte importante de la formación de su grupo étnico.

Algunos conceptos utilizados por los tejedores investigados fueron:

2.1 Chinchorros

2.1.1 Chinchorro: Es una especie de hamaca, que se utiliza para descansar o dormir, diferencia de las hamacas comunes el chinchorro es un poco más amplio y cómodo para usar en climas cálidos. Ver figura 1.

Figura 1: Chinchorros elaborados por los tejedores.



Fuente: Elaboración propia.

2.1.2 Urdir: es el proceso mediante el cual el nylon pasa de un extremo del marco del chinchorro hasta el otro hasta completar las vueltas que son necesarias para empezar a tejer el chinchorro.

2.1.3 Las vueltas: es llevar el cono de nylon de un extremo a otro formando un ocho o infinito entre los horizontales del marco.

2.1.4 Tripa: Es la mitad del chinchorro, la tripa cumple con la función de separar la parte superior e inferior del chinchorro y que este no se suelte.

2.1.5 Brazada: Es una forma de medida que se usa al momento de hacer la tripa. De acuerdo con el tamaño del chinchorro se decide cuántas brazadas lleva la tripa, la cual es un aproximado al doble del ancho del chinchorro ya que esta se va dobla para darle consistencia, estática y resistencia.

2.1.6 Manijeras: son las cuerdas o puntos de anclaje del chinchorro que ayudan con su estabilidad. Las manijeras se realizan de acuerdo con el largo de la manta del chinchorro ya que la mitad de esta da la medida para lo largo de las manijeras.

2.2 Tipos de tejidos

2.2.1 Tejido normal: consiste en tejer las cuerdas sin hacerle cambios, solo llevando la cuerda de la parte de abajo hasta, de acuerdo con la cantidad de cuerdas con las que quiera llevar el tramo.

2.2.2 Tejido hojas huecas: su propósito es crear un rombo de huecos en el chinchorro, se puede tejer de a doce cuerdas y el rombo quedaría de 3x3 huecos, si se teje de dieciséis vueltas queda de 4x4 huecos y de veinte cuerdas queda de 5x5 huecos.

2.2.3 Tejido hojas rellenas: Parte del tejido de hojas huecas, con la diferencia que los huecos se hacen solo en el contorno del rombo, tal como se observa en la figura 2, así el que se teje con doce cuerdas ya no tiene nueve huecos sino ocho, el de dieciséis vueltas quedaría con doce huecos.

Figura 2: Tejido en forma de hojas huecas y hojas rellenas.



Fuente: Elaboración propia.

Bolsos:

2.2.4 Tejido a crochet: Se elabora utilizando una o varias agujas. Con esta técnica es posible elaborar muchos proyectos como bolsos (figura 3), carteras, mochilas, muñecos, sacos etc.

Figura 3: Bolsos Wayuu tejidos por los tejedores a crochet.



Fuente: Elaboración propia.

2.2.5 Vuelta en espiral: va de recorrido y se inicia con punto deslizado y se finaliza con el mismo. Después se elige otra clase de punto para empezar el proyecto.

2.2.6 Vuelta recta o enfrentada: para esta clase de vuelta es necesario levantar con dos o tres cadenas dependiendo del punto usado y finalizada la vuelta al terminar el punto deslizado y volver a empezar con cadenas la otra vuelta hasta lo deseado

2.2.7 Tejido en telar: donde se pueden elaborar chinchorros, tapetes, figuras etc.

2.2.8 Aumento: Un aumento es hacer dos puntos en lugar de uno en el mismo lugar.

2.3 Diferentes clases de puntos:

2.3.1 Punto deslizado, bajo o falso: es el punto que nos permite cerrar una vuelta del bolso y nos permite crear patrones en los bolsos

2.3.2 Punto bajo, medio o alto: son puntos básicos del arte de tejer bolsos y que es usado como base en los proyectos para poder usar puntos más complejos

2.3.3 El cuerpo de una mochila, bolso o cartera: se realiza una vez terminado el fondo o base del proyecto ya sea redondo u ovalado. Las medidas siempre se determinan por centímetros sea fondo o cuerpo de ahí sale la anchura o altura deseada y se puede llamar mini mochila, mini bolso, mini cartera también pequeño mediano o grande

2.3.4 Gasa: También llamada fajón o colgadero, es el soporte de bolsos, carteras o mochilas. Su longitud se puede determinar por vueltas realizadas o por cada centímetro realizado.

3. METODOLOGÍA

El enfoque principal es cualitativo, busca explorar los conocimientos matemáticos que se encuentran presentes en las prácticas culturales de los tejedores de chinchorros y bolsos de la región de la Orinoquia Colombiana. También se empleará una perspectiva etnográfica en la cual se buscará un acercamiento directo con el artesano donde se relacionará los patrones en los tejidos con la geometría. Según Meneses Cabrera y Cardozo Cardona (2014) la etnografía es uno de los métodos clásicos de investigación cualitativa y está asociada a la antropología cultural. Ha trascendido y expandido a otras ciencias sociales y otros ámbitos porque puede realizarse en todo tipo de entornos y comunidades, permitiendo a los investigadores realizar trabajos de campo utilizando una gran variedad de técnicas como la observación (participante o no participante), entrevistas, historias de vida, métodos genealógicos, estudio directo de cómo se comporta un grupo de personas a lo largo del tiempo y en situaciones concretas, grupos de discusión, documentación audiovisual, etc.

Para este estudio se tomó como muestra de referencia a tres tejedores de la región. El tejedor 1 tiene 61 años, es de la ciudad de Bogotá y vive actualmente en la ciudad de Villavicencio Meta. Se especializa en la elaboración de bolsos Wayúu utilizando la técnica de crochet, él distribuye su

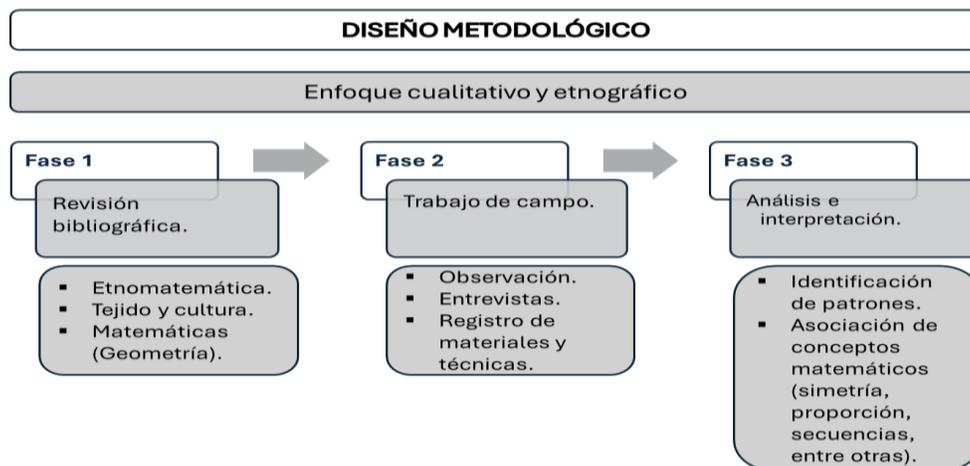
tiempo entre su trabajo principal y los tejidos, a los que dedica entre 5 a 6 horas semanales. Aprendió de manera empírica, principalmente viendo videos en YouTube, y complementó su formación con cursos impartidos por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). A lo largo de este proceso ha acumulado tres años de experiencia. La tejedora 2, tiene 77 años, es originaria de Restrepo Meta, y actualmente reside en Guamal Meta. Cuenta con un nivel educativo de bachillerato y es ama de casa. Se especializa en la elaboración de bolsos, habilidades que aprendió de manera informal a través de familiares y amigos; entre su ocupación y los tejidos dedica entre 5 a 10 horas semanales y ha acumulado más de seis años de experiencia en el oficio. El tejedor 3, tiene 29 años, originario de Arauca y actualmente vive en San Luis de Palenque. Tiene nivel educativo de bachiller y trabaja como conductor. Debido a su ocupación, dedica menos de 5 horas semanales al tejido. Estas habilidades del tejido las adquirió de un familiar o amigo y cuenta con tres años de experiencia en el arte del tejido.

Este estudio se realizó en 3 fases (esquema 1). En la primera fase, implicó la realización de una revisión teórica y bibliográfica centrada en el estudio etnomatemático. Donde se exploraron los diferentes patrones, figuras y demás relacionados con la geometría y la matemática presentes en los tejidos artesanales y se exploraron las raíces históricas.

Para la segunda fase, se realizó un trabajo de campo directo y detallado en el proceso del tejido de los bolsos y chinchorros. Específicamente realizando observación directa, encuestas para conocer mejor la vida que llevan estos tejedores y entrevistas semiestructuradas que permitieron identificar las técnicas que se usan en el crochet de tejido de bolsos y en la elaboración de los chinchorros.

En la última fase, se usó un enfoque detallado y profundo para el análisis de los datos recolectados, lo que implica identificar los patrones y conceptos matemáticos que se encuentran en los tejidos de los chinchorros y bolsos. Este proceso se refiere a comprender la definición de los conceptos matemáticos y patrones en términos de geometría.

Esquema 1: Metodología de investigación.



Nota. Elaboración propia.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El proceso de tejer no solo es una actividad artística, sino que también involucra principios matemáticos fundamentales, como la suma, la multiplicación, los patrones y la geometría. Estas conexiones entre el arte y la matemática enriquecen la comprensión de ambos campos. A través de diversos instrumentos de recolección de información, como son las encuestas y la entrevista, se logró identificar conceptos matemáticos en la creación de chinchorros y bolsos artesanales Wayúu. Esto fue posible mediante el análisis de las respuestas proporcionadas por la muestra estudiada, este estudio cualitativo permitió descubrir principios matemáticos implícitos en las prácticas artesanales.

4.1 Bolsos Wayúu

Una de las preguntas formuladas fue: ¿Cómo determina las dimensiones (largo, ancho y alto) del tejido? Las respuestas obtenidas muestran que, para un cálculo más exacto de las dimensiones es necesario el uso de operaciones aritméticas como la suma, la multiplicación y la división, logrando así una mayor precisión en la estructura y proporciones en los tejidos, sin embargo otra parte del grupo que ha adquirido sus conocimientos mediante métodos tradicionales y arraigados, relatan que se guían a partir de la experiencia y los patrones heredados que fueron basados en conocimientos empíricos, describiendo como la cantidad de puntos es la que indica el tamaño en

el caso de los bolsos, mientras que con los chinchorros las vueltas determinan sus dimensiones (Ver figura 4).

Figura 4. Medidas de Diámetro de Base y Altura de Bolsos y Mochilas.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4. se puede observar un ejemplo de las dimensiones de los bolsos Wayúu, a través de las puntadas, se hacen aproximaciones sobre el tamaño que debe tener la base, para de esta manera obtener la proporcionalidad adecuada con la altura. Algunos ejemplos de dimensiones que se encontraron en el momento de la observación están presentes en la tabla 1.

Tabla 1: Relación entre Altura y Tamaño de Base en Bolsos y Mochilas.

	Mini mochilas	Bolsos grandes
Área de la base	380,13 cm^2	660,52 cm^2
Altura	25 cm	30 cm
Proporcionalidad	0,066 cm^{-1}	0,045 cm^{-1}

Nota. Datos tomados de las entrevistas realizadas en Villavicencio (2024).

Al comparar las proporciones de los dos bolsos, podemos observar que las mochilas pequeñas presentan una altura mayor en relación con su base, esto nos sugiere que su diseño está orientado a maximizar la capacidad de almacenamiento vertical, mientras que los bolsos grandes exhiben una distribución más amplia y plana lo que la convierte en una mochila más versátil.

Las dimensiones matemáticas son esenciales para garantizar que cada pieza sea funcional y duradera, por lo tanto surge la siguiente pregunta: ¿Qué papel cree que juegan las matemáticas (medidas, cálculos, simetría) en la creación de los bolsos?. La muestra de estudio considera que es muy importante el uso de las matemáticas ya que son necesarias para obtener medidas más exactas

del tamaño de la base y la altura, ayudando así en el proceso de la compra de material y la secuencia a la hora de fabricar cada bolso. Desde otra perspectiva, podemos analizar este proceso a través del álgebra, planteando la ecuación $vs = 2x$, donde vs representa la cantidad de puntadas necesarias en la siguiente vuelta y x simboliza la cantidad de puntadas en la vuelta actual.

Otro de los interrogantes planteados fue: ¿Qué patrones geométricos se pueden observar? En los tejidos de bolsos, es posible identificar una variedad de diseños que incluyen líneas rectas, curvas, figuras triangulares, circulares, romboides y otras figuras como se muestra en la figura 5, reflejando principios matemáticos como la simetría y la proporción.

Figura 5. patrones geométricos en Bolsos.



Fuente: Elaboración propia

Otra incógnita que también se analizó fue el tipo de secuencias que se siguen a la hora de tejer, en el campo de los bolsos se hacen las puntadas necesarias, por ejemplo si son ocho (8), en la próxima vuelta deben salir dieciséis (16) así sucesivamente mediante el uso de puntos de aumento, este proceso de multiplicación permite que el tejido crezca de una manera controlada y uniforme.

Un ejemplo más claro de este procedimiento lo podemos ver representado en la figura 6. Se puede apreciar claramente que a medida que se aumentan los puntos de diámetro de los círculos se va haciendo cada vez mayor, cabe resaltar que el uso de estas imágenes de donde el tejedor se guía, son sacadas de fuentes como Pinterest, internet o YouTube.

Figura 6. Medidas de Diámetro de Base Bolsos y Mochilas.



Fuente: elaboración propia.

Si se analiza más profundamente se puede observar que lo divide en sesiones, una tiene 6 puntadas, la otra 8, 12, 18 y 24 sumándolo como se muestra en la tabla 2 y multiplicando en la tabla 3:

Tabla 2: Aumentos de vueltas en los fondos de los bolsos por medio de la suma.

CANTIDA D DE VUELTAS	CANTIDAD DE PUNTADAS					TOTAL
	6	8	12	18	24	
1	6	8	12	18	24	68
2	$6 + 6 = 12$	$8 + 8 = 16$	$12 + 12 = 24$	$18 + 18 = 36$	$24 + 24 = 48$	$68 + 68 = 136$
3	$12 + 6 = 18$	$16 + 8 = 24$	$24 + 12 = 36$	$36 + 18 = 54$	$48 + 24 = 72$	$136 + 68 = 204$
4	$18 + 6 = 24$	$24 + 8 = 32$	$36 + 12 = 48$	$54 + 18 = 72$	$72 + 24 = 96$	$204 + 68 = 272$
5	$24 + 6 = 30$	$32 + 8 = 40$	$48 + 12 = 60$	$72 + 18 = 90$	$96 + 24 = 120$	$272 + 68 = 340$
6	$30 + 6 = 36$	$40 + 8 = 48$	$60 + 12 = 72$	$90 + 18 = 108$	$120 + 24 = 144$	$340 + 68 = 408$
7	+6 las vueltas que sean necesarias	+8 las vueltas que sean necesarias	+12 las vueltas que sean necesarias	+18 las vueltas que sean necesarias	+24 las vueltas que sean necesarias	+68 las vueltas que sean necesarias

Nota. Datos tomados de las entrevistas realizadas en Villavicencio (2024).

Tabla 3: Aumentos de vueltas en los fondos de los bolsos por medio de la multiplicación.

CANTIDA D DE VUELTAS	CANTIDAD DE PUNTADAS					TOTAL
	6	8	12	18	24	
1	6	8	12	18	24	68
2	$6 * 2 = 12$	$8 * 2 = 16$	$12 * 2 = 24$	$18 * 2 = 36$	$24 * 2 = 48$	$68 * 2 = 136$
3	$6 * 3 = 18$	$8 * 3 = 24$	$12 * 3 = 36$	$18 * 3 = 54$	$24 * 3 = 72$	$68 * 3 = 204$
4	$6 * 4 = 24$	$8 * 4 = 32$	$12 * 4 = 48$	$18 * 4 = 72$	$24 * 4 = 96$	$68 * 4 = 272$
5	$6 * 5 = 30$	$8 * 5 = 40$	$12 * 5 = 60$	$18 * 5 = 90$	$24 * 5 = 120$	$68 * 5 = 340$
6	$6 * 6 = 36$	$8 * 6 = 48$	$12 * 6 = 72$	$18 * 6 = 108$	$24 * 6 = 144$	$68 * 6 = 408$
7	6 * las vueltas que sean necesarias	8 * las vueltas que sean necesarias	12 * las vueltas que sean necesarias	18 * las vueltas que sean necesarias	24 * las vueltas que sean necesarias	68 * las vueltas que sean necesarias

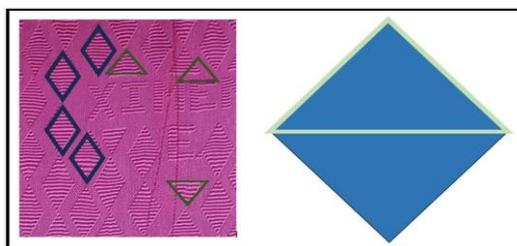
Nota. Datos tomados de las entrevistas realizadas en Villavicencio (2024).

4.2 Chinchorro

Los tejidos no solo representan la creatividad, la planificación y la elección de patrones usados por los tejedores, también permiten observar la relación entre los conceptos matemáticos y la armonía en sus figuras y sus colores, partiendo de eso, se plantearon interrogantes a quienes

tejen: ¿Qué tan importante es para usted la geometría al momento de diseñar los patrones para los bolsos? y ¿Qué tan importante es la simetría en los diseños de los chinchorros? La geometría juega un papel crucial en el diseño de patrones para bolsos, ya que influye en la disposición y proporciones de los elementos. La simetría es fundamental en los chinchorros, ya que aporta equilibrio y atractivo visual al diseño final. Al momento de diseñar un patrón en los chinchorros los artesanos tienen en cuenta la simetría bilateral ya que al momento de crearlo, lo tejido en la parte inferior del chinchorro se va a tejer en la parte superior. Los conceptos matemáticos como la suma o multiplicación se pueden apreciar en los rombos perfectamente, ya que la figura de rombos se realiza tejiendo siete (7) tramos de cuatro (4) cuerdas en cada tramo, una de las formas de empezar este tejido (ver figura 7) es con dos cuerdas y al finalizar el primer tramo se tendrán cuatro cuerdas y se suman de a cuatro cuerdas hasta llegar al tramo número siete (7), llegando así al centro del rombo con veintiocho cuerdas.

Figura 7. Simetría entre rombos y triángulos en la elaboración del chinchorro.



Fuente. Elaboración propia.

La armonía visual tiene un rol influyente al momento de seleccionar un patrón para tejer, esto nos lleva a preguntar ¿Cómo aplicar conceptos matemáticos como la proporción o la medida de un trabajo? ¿Qué papel cree que juegan las matemáticas (medidas, cálculos, simetría) en la creación de los tejidos? Además es interesante saber cuáles son las medidas que manejan en cada bolso, las medidas y proporciones son fundamentales en la creación de bolsos y chinchorros, como lo destaca el entrevistado al detallar las dimensiones específicas de las mini mochilas. Estas no solo definen el tamaño y la funcionalidad del producto, sino que también influyen en las medidas estéticas del diseño. Al aplicar conceptos matemáticos, como la proporción y la distribución de colores, se asegura que el resultado sea visualmente atractivo y equilibrado. Los encuestados coinciden en que las matemáticas son esenciales para lograr un diseño bien ejecutado, ya que calculan meticulosamente cada medida y la configuración de patrones, garantizando que cada pieza sea única y de calidad. Así, las matemáticas no son solo números, sino herramientas creativas.

Las medidas en los chinchorros se observan desde el momento en el que se decide trabajar en este, para decidir cuánto material se va a usar en un chinchorro, como se puede observar en la tabla 4, se tiene en cuenta que de un cono de nylon de novecientos gramos (900) a una medida de doscientos veinte (220) centímetros salen trescientas sesenta vueltas (360).

Tabla 4: Relación entre el largo y la cantidad de vueltas en el proceso de la urdida de un chinchorro

Largo de la manta del chinchorro (L)	Tamaño de la manta		
	220 cm	230 cm	240 cm
Vueltas por cono (V)	360	345	330
Proporción para el aumento o la disminución de vueltas	2 a 3	2 a 3	2 a 3
Proporción por largo y vueltas	1,636 V/cm	1,5 V/cm	1,375 V/cm

Nota. Datos tomados de las entrevistas realizadas en Villavicencio (2024).

Al momento de hacer un nombre algunos tejedores realizan las letras en cinco (5) tramos de cuatro (4) cuerdas, y de a veinticuatro (24) cuerdas, lo que realizan estos artesanos es dividir la figura en cinco partes de forma vertical y en tres (3) partes de ocho cuerdas de forma horizontal (Figura 8).

Figura 8. creación de la letra E, para los chinchorros.



Fuente. Elaboración propia.

Las matemáticas están presentes en cada uno de los patrones creados por los tejedores por ejemplo el diseño de este chinchorro (Figura 9) presenta un uso armonioso de rectángulos de distintas proporciones, la relación de aspecto de este rectángulo, de aproximadamente 2.91, hace que sea casi tres veces más largo que ancho, adaptándose a la función del chinchorro de manera ergonómica. Este diseño central está rodeado por franjas rectangulares de colores contrastantes

que varían en ancho, generando un efecto de enmarcado que resalta el centro y aporta al equilibrio visual del objeto. La simetría respecto al eje vertical también refuerza esta armonía, asegurando una distribución equilibrada y estética en ambos lados; al hacer uso de estas proporciones, áreas y simetría en el diseño, se cumple una función decorativa y además refleja principios matemáticos de organización espacial, que son característicos en este tipo de tejidos artesanales, logrando un equilibrio entre funcionalidad y estética.

Figura 9. Chinchorro con tejido en rectángulo y nombres.



Fuente. elaboración propia

La creación de tejidos destaca por el ingenio necesario para mezclar matemáticas en cada patrón, los diseños utilizan figuras geométricas de una forma bastante interesante. Como se observa en la figura 10, son principalmente rectángulos y rombos, que pueden analizarse matemáticamente en términos de simetría, proporciones y teselación. Inicialmente, los rectángulos enmarcados en amarillo muestran un patrón de disposición modular, donde cada módulo consta de dos rectángulos adyacentes. El diseño modular es del tipo que logra una repetición aparentemente sobria y mantiene un ritmo visual basado en la simetría y la regularidad dentro del diseño del tejido. Se realiza una disposición en estructura modular rectangular por la cual la relación entre los lados largos y cortos es uniforme, una característica típica en los patrones textiles.

El fondo del tejido, por otro lado, muestra una serie de rombos verdes. Creados por la intersección de líneas diagonales en diferentes ángulos, estos en realidad le dan un patrón geométrico similar a una red. Los rombos son figuras con simetría central y reflejan el uso de la simetría rotacional en el diseño, este tipo de patrón es un ejemplo de lo que se conoce como teselación, donde según Sugimoto (2020) los rombos cubren el plano sin dejar espacios vacíos, dejándolo lleno de un diseño continuo y armonioso.

Figura 10. Percepción óptica, rombos y cuadrados.



Fuente. Elaboración propia.

De esta manera, es posible observar cómo el arte del tejido artesanal está conectado con los conceptos matemáticos, los patrones tradicionales como rombos, círculos y cuadrados tienen significados particulares y a su vez reflejan una relación entre la creatividad artesanal y la matemática aplicada. Algunos conceptos como proporción permiten que los diseños sean tanto estéticos como funcionales, mientras que la simetría crea esa armonía visual entre los patrones geométricos y las figuras, en los bolsos la geometría y la proporción juegan un papel importante ya que permite que cada proyecto tenga una estructura resistente y sea visualmente agradable.

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio revelan que la matemática está presente en cada paso de la confección de bolsos y chinchorros, incluyendo nociones matemáticas básicas de los tejedores tan sencillas como suma, resta, multiplicar, división, secuencia, repetición, similitud, simetría e incluso el uso de las figuras geométricas con formas regulares e irregulares; lo que agrega un significado especial a cada tela que fabrican, haciendo lo necesario para que estos productos se vean bien, asegurando su durabilidad y buen funcionamiento.

La investigación muestra qué tan crucial es registrar y preservar ese conocimiento artesanal tradicional de la región Orinoquia Colombiana y conectarlo con la cultura en la forma en que se vive día tras día, vinculándolo a las matemáticas escolares. Este análisis ayuda a dar sentido, a comprender e interpretar la importancia de cómo funcionan las matemáticas en estas comunidades.

Para dar mayor claridad a los resultados, se conectan las matemáticas usadas por los tejedores relacionándolas de manera directa con conceptos de matemáticas, como se muestra en las tablas y figuras del análisis de resultados. Un ejemplo claro es la relación de proporcionalidad que hay en los bolsos a medida que cambian de tamaño (como se muestra en la tabla 1), o el uso del concepto

de simetría, tanto por reflexión como por rotación, además de la teselación en las figuras geométricas cuando se elaboran chinchorros.

Para estudios futuros se podría considerar la comparación de artesanías regionales, como la alfarería y el tejido de otros diseños, o estudiar la diferencia entre los patrones utilizados por estos artesanos. También puede ser útil analizar cómo se puede utilizar este conocimiento en la enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas, de manera que se reconozca la importancia de integrar las matemáticas y las prácticas culturales, para apoyar estrategias de enseñanza y aprendizaje.

5.1 Discusión

Se recalca que los hallazgos de este estudio se relacionan con las teorías de D'Ambrosio (2014) y con otros estudios etnomatemáticos, reafirmando que la matemática no es exclusiva del ámbito académico, sino que se encuentra intrínsecamente ligada a las actividades culturales. En este caso, los conceptos de simetría y geometría observados en la confección de chinchorros y bolsos reflejan una matemática viva, empírica y práctica, que permite a los artesanos diseñar piezas equilibradas y culturalmente significativas. Este enfoque teórico muestra que la matemática, en lugar de ser una herramienta abstracta, se manifiesta en actividades cotidianas y culturales, como lo es el tejido.

Es por ello, que con esta investigación se puede percibir que al enseñar matemáticas y conectar la teoría con sus usos en la vida real y en las culturas, se facilita que los estudiantes comprendan y recuerden los conceptos matemáticos. Esta estrategia, no sólo haría posible que los estudiantes valoren el conocimiento cultural, sino que también ayudaría a mantener vivas las tradiciones únicas de cada cultura, haciendo de la etnomatemática un pilar importante para enseñar mediante estrategias o métodos que logren generar un aprendizaje acogedor y significativo para cada persona.

Referencias

- Araujo, L. A., y Aroca, A. (2024). Epesejia o Peso de Mano: una contribución a la Educación Matemática del Pueblo Wayuu. *Journal of Mathematics and Culture*, 106-128.
- Aroca, A. (2009). *Geometría en las mochilas arahuacas. Por una enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva cultural*. Editorial Universidad del Valle. <https://doi.org/10.25100/peu.553>

- Borrastero, L. (2015). Las sociedades indígenas y su incorporación al proceso de producción. *Estudios del ISHiR*, 5(12), 54-81
- Calderón, M. I. (2016). *Reflexión en torno a la obra de Antonio Grass: una propuesta pedagógica para el estudio de las culturas indígenas en la educación artística* [Tesis de maestría, Universidad Jorge Tadeo Lozano]
<http://hdl.handle.net/20.500.12010/1777>
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, pp. 7(2), 100-107.
- Epieyu, R. (2018). Miedo a enseñar como wayuu. *Caminos Educativos*, 5(1), 25–32.
- Gerdes, P. (2014). Geometria Sona: Reflexões sobre uma tradição de desenho em povos da África ao Sul do Equador. Universidade Pedagógica.
- Martínez, O. (2012). Una experiencia de capacitación en Etnomatemática en docentes indígenas venezolanos. *Journal of Mathematics and Culture*, 6(1), 286-295.
- Meneses Cabrera, T., y Cardozo Cardona, J. (2014). La Etnografía: una posibilidad metodológica para la investigación en cibercultura. *Revista Encuentros*, 12(2), 93-103.
http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-58582014000200007.
- Peña, P. (2014). Inclusión de conocimientos matemáticos locales en los de currículos de matemáticas en situaciones de interculturalidad. *Revista Científica*, 3(20), 153-157.
- Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa RELIME*, 9(Extraordinario 1), 103-129.
- Radford, L. (2021). Las Etnomatemáticas en la Encrucijada de la Descolonización y la Recolonización de saberes. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 14(2).
- Rice, E. (2020). El patrón de la modernidad: textiles en el arte, la moda y la memoria cultural en Nigeria desde 1960 [Tesis doctoral].
- Sugimoto, T. (2020). Pentagons and rhombuses that can form rotationally symmetric tilings. *arXiv*
<https://arxiv.org/pdf/2005.12709>
- Trujillo, O., Miranda, I. y De la Hoz, E. (2018). Los sistemas de medida en la comunidad Arhuaca: su uso en distintos contextos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(2), 31-51.